

(21) Offenlegungsschrift
 (10) DE 100 61 821 A 1

(51) Int. Cl.⁷:
F 24 C 7/08
 H 05 B 1/02
 G 01 K 3/08
 G 01 K 3/02

(21) Aktenzeichen: 100 61 821.9
 (22) Anmeldetag: 12. 12. 2000
 (43) Offenlegungstag: 4. 7. 2002

DE 100 61 821 A 1

<p>(71) Anmelder: Rational AG, 86899 Landsberg, DE</p> <p>(74) Vertreter: BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen</p>	<p>(72) Erfinder: Greiner, Michael, Dr., 85354 Freising, DE; Jürgens, Andrea, 85551 Kirchheim, DE; Hufnagel, Katharina, 86947 Weil, DE; Klasmeier, Jürgen, 86916 Kaufering, DE; Klouda, Jaroslav, 82256 Fürstenfeldbruck, DE; Markus, Rene, 86875 Waal, DE; Reichmann, Christoph, 86899 Landsberg, DE</p> <p>(56) Entgegenhaltungen: DE 31 04 926 C2 DE 198 55 971 A1 DE 299 23 215 U1 US 61 42 666 A</p>
---	---

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren zum Führen eines Garprozesses mit einem Garprozeßfühler

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Führen eines Garprozesses in einem Garraum nach einem Garprogramm mit einem zumindest teilweise in ein Gargut im Garraum zum Erfassen zumindest zweier Temperaturwerte über zumindest zwei Temperatursensoren einzustekkenden Garprozeßfühler, gekennzeichnet durch Ermitteln von Temperaturverläufen einer Oberflächentemperatur T_0 des Garguts über den Garprozeßfühler und einer Kerntemperatur K_T des Garguts über den Garprozeßfühlern und/oder einer Garraumtemperatur, Erfassen einer Fehlstechung des Garprozeßfühlers außerhalb des Garguts und Erzeugen zumindest eines Warnsignals, akustischer und/oder optischer Natur, sowie Wechseln zu einem Notprogramm und/oder Abbrechen des Garprogramms bei erfaßter Fehlstechung.

DE 100 61 821 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfinung betrifft ein Verfahren zum Führen eines Garprozesses in einem Garraum nach einem Garprogramm mit einem zumindest teilweise in ein Gargut im Garraum zum Erfassen zumindest zweier Temperaturwerte über zumindest zwei Temperatursensoren einzusteckenden Garprozeßführlern.

[0002] Es sind Verfahren bekannt, mit denen sich aus einer ermittelten Kerntemperatur eines Garguts, insbesondere in Form eines Fleischstückes, die weitere Prozeßführung eines Garvorgangs ableiten lassen. Diese Verfahren führen aber zu unbefriedigenden und nicht reproduzierbaren Garergebnissen, wenn der Sensor zur Ermittlung der Kerntemperatur nicht exakt im Kern des Fleischstücks positioniert wird und somit nicht die Temperatur im Kern, sondern an einer anderen Stelle im Gargut erfaßt wird.

[0003] Daher sind Garprozeßfühler zum Führen eines Garprozesses entwickelt worden, mit denen mehrere Temperaturwerte innerhalb eines Gargutes und zumindest ein weiterer Temperaturwert außerhalb des Gargutes, vorzugsweise an der Gargutoberfläche, erfaßbar sind, siehe DE 299 23 215.8. Über die im Gargut erfaßten Temperaturwerte läßt sich dabei die Kerntemperatur des Gargutes beim Garen bestimmen, selbst wenn der Garprozeßfänger nicht exakt im Kern positioniert worden ist, durch Extrapolation der entsprechenden zeitlichen Verläufe. Somit läßt sich ein Garprozeß unter Einsatz eines bekannten Garprozeßfühlers, der in ein Gargut eingestochen ist, reproduzierbar steuern und dessen Dauer genau vorausbestimmen. Der bekannte Garprozeßfänger beinhaltet jedoch keine Erkennungsmöglichkeit dahingehend, ob der Garprozeßfänger überhaupt in das Gargut eingestochen worden ist, oder sich durch Fehlbedienung versehentlich im Garraum, außerhalb des Gargutes, oder gar außerhalb des Garraums befindet. In solchen Fällen der Fehlstechnung ergeben sich für die Garprozeßführung irrelevante und unsinnige Temperaturwerte, die, wenn sie zur Garprozeßführung herangezogen werden, den Garprozeß fehlsteuern.

[0004] Ferner ist aus der DE 31 04 926 C2 eine an einem Garprozeßfänger vorgesehene Indikationseinrichtung bekannt, mittels der der Widerstandswert eines Gargutes gemessen und mit einem vorgegebenen Bezugswert verglichen wird. Überschreitet dabei die Differenz zwischen dem gemessenen Widerstandswert und dem Bezugswert einen vorgegebenen Schwellenwert, so wird geschlußfolgert, daß sich der Garprozeßfänger nicht im Gargut befindet, und der Garprozeß abgebrochen. Da zusätzlich zu dem Temperatursensor die Indikationseinrichtung und zugehörige Verarbeitungseinrichtung zum Bestimmen des Widerstandswertes erforderlich sind, und gleichzeitig die Festlegung des Bezugswertes sowie des Schwellenwertes mit einer gewissen Unsicherheit behaftet ist, kann es jedoch zu einem unnötigen Abbruch des Garprozesses führen.

[0005] Aufgabe der Erfinung ist es deshalb, das gattungsgemäße Verfahren derart weiterzuentwickeln, daß die Nachteile des Stands der Technik überwunden werden, insbesondere eine nicht erfolgte oder nicht korrekt erfolgte Steckung des Garprozeßfühlers in das Gargut festgestellt und gehandhabt wird.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch Ermitteln von Temperaturverläufen einer Oberflächentemperatur T_0 des Garguts über den Garprozeßfänger und einer Kerntemperatur KT des Garguts über den Garprozeßfänger und/oder einer Garraumtemperatur, Erfassen einer Fehlstechnung des Garprozeßführers außerhalb des Garguts und Erzeugen zumindest eines Warnsignals, akustischer und/oder optischer Natur, sowie Wechseln zu einem Notprogramm und/oder Ab-

brechen des Garprogramms bei erfaßter Fehlstechnung.

[0007] Dabei kann vorgesehen sein, daß bei erfaßter Fehlstechnung zu einem Notprogramm gewechselt wird, wenn der Garprozeßfänger im Garraum angeordnet ist, und/oder das Garprogramm abgebrochen wird, wenn der Garprozeßfänger außerhalb des Garraumes angeordnet ist.

[0008] Eine erste bevorzugte Ausführungsform der Erfinung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Ermitteln von Temperaturverläufen ein Ermitteln erster Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 als auch der Kerntemperatur KT nach der Zeit t umfaßt, und das Erfassen einer Fehlstechnung ein Bestimmen einer Fehlstechnung in einer Vorheizphase, wenn die ersten Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 als auch der Kerntemperatur KT nach der Zeit t eine Steigung aufweisen und die Differenz zwischen der Kerntemperatur KT und der Oberflächentemperatur T_0 zu einem ersten Zeitpunkt t_1 nach Beginn des Vorheizprozesses kleiner einem ersten Schwellenwert ΔT_1 ist, oder wenn die Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 und der Kerntemperatur KT nach der Zeit t gleiche Steigungen aufweisen, und/oder ein Bestimmen einer Fehlstechnung in einer Anbratphase, wenn die ersten Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 als auch der Kerntemperatur KT nach der Zeit t keine Steigung aufweisen und die Differenz zwischen der Oberflächentemperatur T_0 und der Kerntemperatur KT zu einem

zweiten Zeitpunkt t_2 nach Beginn des Anbratprozesses kleiner als ein zweiter Schwellenwert ΔT_2 , der vorzugsweise dem ersten Schwellenwert ΔT_1 entspricht, ist, oder wenn die Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 und der Kerntemperatur KT nach der Zeit beide eine positive Steigung aufweisen, umfaßt.

[0009] Dabei kann vorgesehen sein, daß im Notprogramm die Anbratphase im wesentlichen nicht beeinflußt wird, eine Abkühlphase der Anbratphase folgt, während der ein Führen des Garprozesses in Abhängigkeit von der Garraumtemperatur GT stattfindet, bis die Garraumtemperatur GT einen ersten Schwellenwert GT₁ erreicht, und sich an die Abkühlphase eine Haltephase anschließt, während der eine Führung des Garprozesses in Abhängigkeit von der Garraumtemperatur GT stattfindet, wobei die Garraumtemperatur GT auf einen Sollwert der Kerntemperatur KT_{Soll} + 2–15°C geregelt wird.

[0010] Ferner wird mit der Erfinung vorgeschlagen, daß bei bestimmter Fehlstechnung nach Öffnen einer Tür zum Garraum, insbesondere während der Anbratphase, das Notprogramm beendet und zu dem Garprogramm zurückgekehrt wird.

[0011] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfinung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Ermitteln von Temperaturverläufen ein Ermitteln erster Ableitungen der Kerntemperatur KT als auch der Oberflächentemperatur T_0 nach der Zeit umfaßt, und das Ermitteln einer Fehlstechnung ein Bestimmen einer Fehlstechnung aus den n zuletzt vor Erreichen eines dritten Zeitpunktes t_3 gebildeten ersten Ableitungen, wobei $n \in \mathbb{N}$ und der dritte Zeitpunkt t_3 bei Erreichen eines zweiten Schwellenwerts GT₂ der Garraumtemperatur GT oder durch Ablauf einer vorbestimmten Zeitspanne, über die insbesondere die Garraumtemperatur GT den zweiten Schwellenwert GT₂ aufweist, vorliegt, wenn die ersten Ableitungen der Kerntemperatur KT als auch der Oberflächentemperatur T_0 nach der Zeit keine Steigung aufweisen und die Differenz zwischen der Oberflächentemperatur T_0 und der Kerntemperatur KT zu einem vierten Zeitpunkt t_4 nach Beginn des Programms kleiner als ein dritter Schwellenwert ΔT_3 ist, oder wenn die ersten Ableitungen der Kerntemperatur KT und der Oberflächentemperatur T_0 nach der Zeit gleiche Steigungen aufweisen, umfaßt.

[0012] Weiterhin wird mit der Erfinung vorgeschlagen,

daß bei bestimmter Nicht-Fehlstechung nach Erfassen schneller Schwankungen der Kerntemperatur KT, insbesondere um bis zu ca. +30/-30°C, während des Garverlaufs eine Fehlfunktion erkannt und zumindest ein Warnsignal, optischer und/oder akustischer Natur, erzeugt wird.

[0013] Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, daß bei bestimmter Fehlstechung und/oder Fehlfunktion das Garprogramm abgebrochen wird.

[0014] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Ermitteln einer Fehlstechung ein Bestimmen einer Fehlstechung, wenn die Differenz zwischen der Oberflächentemperatur T_0 und der Garraumtemperatur GT größer als ein vierter Schwellenwert ΔT_4 zu einem fünften Zeitpunkt t_5 ist, umfaßt.

[0015] Dabei kann vorgesehen sein, daß bei bestimmter Fehlstechung erste Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 ermittelt werden und bestimmt wird, daß sich der Garprozeßfühler im Garraum befindet, wenn die ersten Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 ungleich Null sind, und ansonsten außerhalb des Garraums befindet, und das Garprogramm abgebrochen wird, wenn der Garprozeßfühler als außerhalb des Garraums angeordnet bestimmt wird, und das Garprogramm in ein Notprogramm überführt wird, wenn der Garprozeßfühler als innerhalb des Garraums angeordnet bestimmt wird.

[0016] Schließlich wird mit der Erfindung auch vorgeschlagen, daß die Garraumtemperatur GT mit einem vom Garprozeßfühler unabhängigen Sensor gemessen wird.

[0017] Durch Aussenden von Warnsignalen bei einer erfaßten Fehlstechung soll einer Bedienperson eines Gargerätes ermöglicht werden, den Bedienfehler, nämlich in Form eines nicht in ein Gargut eingestochenen Garprozeßfühlers, frühzeitig zu erkennen und zu beheben, so daß der Garprozeß auf der Grundlage der durch den Garprozeßfühler ermittelten Temperaturwerte in bekannter Weise gesteuert werden kann und damit optimale Garergebnisse erzielt werden können. Weiterhin wird durch das automatische Erkennen einer Fehlerstechung eine Fehlsteuerung des Garprozesses auf der Grundlage der durch von einem nicht in ein Gargut eingestochenen Garprozeßfühler ermittelten Temperaturwerte vermieden, nämlich durch Wechsel von dem Garprogramm in ein Notprogramm oder sogar Abbrechen des Garprogramms. Dadurch ist gleichzeitig ein Überhitzungsschutz gewährleistet.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden, detaillierten Beschreibung von beispielhaften Ausführungsformen der Erfindung unter Bezug auf die beigefügten, schematischen Zeichnungen. Dabei zeigt:

[0019] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines für das Verfahren der vorliegenden Erfindung genutzten Garprozeßführers in einem Gargut;

[0020] Fig. 2a und 2b jeweils ein Flußdiagramm einer ersten Ausführungsform des erfundungsgemäßen Verfahrens;

[0021] Fig. 3 ein Flußdiagramm einer zweiten Ausführungsform des erfundungsgemäßen Verfahrens; und

[0022] Fig. 4 ein Flußdiagramm einer dritten Ausführungsform des erfundungsgemäßen Verfahrens.

[0023] In Fig. 1 ist ein für das Verfahren der vorliegenden Erfindung verwendbarer Garprozeßfühler 10 dargestellt, der eine Spalte 12, einen Griff 14 und ein Kabel 16 aufweist, wobei die Spalte 12 in ein Gargut 1 einführbar ist. Im Bereich der Spalte 12 sind vier Temperatursensoren 20, 21, 22, 23 angeordnet, die dem Erfassen der Temperatur im Gargut 1 dienen, während im Griff 14 ein weiterer, fünfter Temperatursensor 24 zum Erfassen der Temperatur am Gargut 1, vorzugsweise an dessen Oberfläche, angeordnet ist. In den Garprozeßführern 10 ist eine nicht gezeigte Auswerteeinheit

für erfaßte Temperaturwerte integriert. Diese Auswerteeinheit ist ihrerseits mit einer nicht gezeigten Steuerung für ein Gargerät verbunden. Da mit dem vorliegenden Garprozeßfühler 10 mehr als ein Temperaturwert in dem und ein weiterer Temperaturwert am Gargut 1 erfassbar ist, kann aus dem Temperaturverlauf der mit den Temperatursensoren 20-24 erfaßten Temperaturdifferenzwerte, beispielsweise durch Extrapolation, die tatsächliche Kerntemperatur des Gargutes 1 bestimmt werden, selbst wenn der Garprozeßfühler nicht exakt durch den Kern des Gargutes 1 gesteckt ist, wie in der DE 299 23 215.8 beschrieben. Die mit dem Garprozeßfühler 10 ermittelte Kerntemperatur KT sowie Oberflächentemperatur T_0 können zum Erkennen einer Fehlbedienung, insbesondere einer Fehlstechung, des Garprozeßführers 10 nach der Erfindung herangezogen werden, wie im Anschluß erläutert.

[0024] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird, wie in Fig. 2a dargestellt, während einer Vorheizphase erkannt, ob der Garprozeßfühler 10 in ein Gargut 1 gesteckt ist, oder nicht, indem die Auswerteeinheit auf der Grundlage der durch die Temperatursensoren 20-24 erfaßten Temperaturwerte ab einem Zeitpunkt t_0 nach Start einer Beheizung eines nicht gezeigten Garraums alle m Sekunden eine erste Ableitung f_{KT} der ermittelten Kerntemperatur KT und eine erste Ableitung f_{T_0} der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 nach der Zeit in der Approximation durch einen Differenzenquotienten bildet, wobei die Oberflächentemperatur T_0 über dem Temperatursensor 24 erfaßt und die Kerntemperatur KT durch Extrapolation aus den von den Temperatursensoren 20-23 gemessenen Temperaturwerte ermittelt wird. Falls sich ergibt, daß die ersten Ableitungen f_{KT} , f_{T_0} der ermittelten Kerntemperatur KT als auch der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 nach einer Zeitdauer t_1 keine Steigung aufweisen und gleichzeitig die Differenz zwischen der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 und der ermittelten Kerntemperatur KT zum Zeitpunkt t_1 nach dem Start der Heizluftheizung größer oder gleich einem ersten Schwellenwert ΔT_1 ist, oder falls die ersten Ableitungen f_{KT} , f_{T_0} der ermittelten Kerntemperatur KT und der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 unterschiedliche Steigungen aufweisen, ist zu schlußfolgern, daß der Garprozeßfühler in der Vorheizphase korrekt in das Gargut eingesteckt ist und zu der Anbratphase übergegangen werden kann, ohne daß eine erneute Fühlererkennung notwendig ist. Ansonsten wird das Vorliegen einer Fehlstechung gefolgt.

[0025] Wird während der Vorheizphase bestimmt, daß der Garprozeßfühler nicht in das Gargut eingesteckt ist, oder sollte die Vorheizphase ausgelassen werden, so erfolgt die Erkennung, ob der Garprozeßfühler in das Gargut eingesteckt ist, oder nicht, in der Anbratphase, wie in Fig. 2b dargestellt. Dabei wird wieder ab einem Zeitpunkt t_0 nach Beginn der Anbratphase alle m Sekunden eine erste Ableitung f_{KT} der ermittelten Kerntemperatur KT und eine erste Ableitung f_{T_0} der erfaßten Oberflächentemperatur 10 nach der Zeit in der Approximation durch einen Differenzenquotienten gebildet. Falls es sich ergibt, daß die ersten Ableitungen f_{KT} , f_{T_0} der ermittelten Kerntemperatur KT als auch der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 keine Steigung aufweisen und gleichzeitig die Differenz zwischen der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 und der ermittelten Kerntemperatur KT zu einem Zeitpunkt t_2 nach Beginn der Anbratphase kleiner einem zweiten Schwellenwert ΔT_2 ist, oder falls die Ableitungen f_{KT} , f_{T_0} der ermittelten Kerntemperatur KT und der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 beide positive Steigungen aufweisen, ist zu schlußfolgern, daß der Garprozeßfühler auch in der Anbratphase nicht gesteckt worden ist. Ansonsten wird von einer korrekten Stechung des Garprozeßführers in das Gargut ausgegangen.

[0026] Bei erfaßter Fehlstechung in der Anbratphase wird auf ein Notprogramm umgeschaltet, um zu verhindern, daß das Garprogramm durch die Verwendung fälschlich ermittelter und damit für die Garprozeßführung irrelevanter Werte fehlgesteuert wird. Gleichzeitig werden zur Fehlermeldung akustische Signale, wie in Form von Huptönen, und optische Signale, wie in Form von auf einem nicht gezeigten Uhren- bzw. Gartemperaturdisplay des Gargerätes blinkenden Wörter "SENSOR" und "POSITION", ausgegeben. Die Warnsignalgebung erfolgt während des gesamten Notprogramms.

[0027] Kommt es aufgrund besagter Warnsignale zur Öffnung einer nicht gezeigten Garraumtür während der Anbratphase, wobei davon auszugehen ist, daß dann der Garprozeßfühler nachträglich von einer Bedienperson richtig in Gargut eingesteckt wird, so wird das Garprogramm mittels der durch den nunmehr voraussichtlich richtig gesteckten Garprozeßfühler ermittelten Temperaturwerte und Temperaturverläufe in bekannter Weise geführt.

[0028] Wird die Fehlstechung erst nach der Anbratphase erkannt, so wird auch bei nachträglichem Stecken des Garprozeßfühlers in das Gargut das Notprogramm weitergeführt, da nun eine sinnvolle Korrektur nicht mehr möglich ist.

[0029] Das Notprogramm zeichnet sich dadurch aus, daß die Anbratphase normal weitergeführt wird, in einer anschließenden Abkühlphase die Garraumtemperatur GT zum Führen des Garprozesses herangezogen wird, bis sie einen ersten Schwellenwert GT_1 erreicht hat, eine an für sich folgende Reifephase übersprungen wird, und während einer abschließenden Haltephase die Garraumtemperatur GT nicht auf der Grundlage der mittels des Garprozeßfühlers ermittelten augenblicklichen Kerntemperatur, sondern auf eine gewünschte Soll-Kerntemperatur KT_{soll} zuzüglich eines Zugabewerts, wie z. B. $KT_{soll} + 2-15^\circ\text{C}$, geregelt wird.

[0030] Bei einer alternativen, zweiten Ausführungsform des erfundsgemäßen Verfahrens, das in Fig. 3 dargestellt ist, wird erkannt, ob der Garprozeßfühler bei Programmstart bereits in das Gargut eingesteckt ist, oder nicht. Dabei werden ab dem Zeitpunkt des Schließens der Garraumtür jeweils die ersten Ableitungen $f'KT$, $f'T_0$ der ermittelten Kerntemperatur KT und der durch den Temperatursensor 24 erfaßten Oberflächentemperatur T_0 nach der Zeit in der Approximation durch einen Differenzenquotienten gebildet, wobei die Kerntemperatur KT wieder durch Extrapolation aus den durch die Temperatursensoren 20-23 im Gargut erfaßten Temperaturwerte ableitbar ist.

[0031] Wenn ein über einen nicht gezeigten, vom Garprozeßfühler unabhängigen Temperatursensor erfaßter Schwellenwert GT_2 erreicht ist, oder, falls der Garraum bei Programmstart bereits die Temperatur des Schwellenwerts GT_1 aufweist, nach Ablauf einer Zeitdauer t_3 , werden rückwirkend die zuletzt gebildeten n Ableitungen $f'KT$, $f'T_0$ ausgewertet und zum Erkennen der Fühlersteckung herangezogen. Weisen die ersten Ableitungen $f'KT$, $f'T_0$ der ermittelten Kerntemperatur KT als auch der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 nach der Zeit dabei keine Steigung auf und ist zugleich die Differenz zwischen der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 und der ermittelten Kerntemperatur KT zu einem Zeitpunkt t_4 nach Programmstart größer oder gleich einem dritten Schwellenwert ΔT_3 , oder weisen die ersten Ableitungen $f'KT$, $f'T_0$ der ermittelten Kerntemperatur KT und der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 unterschiedliche Steigungen auf, so ist davon auszugehen, daß der Garprozeßfühler 10 richtig in das Gargut 1 gesteckt ist, und der Garprozeß kann in bekannter Weise über ein Garprogramm unter Ausnutzung der ermittelten Kerntemperatur KT gesteuert werden. In allen anderen Fällen ist davon auszugehen, daß der

Garprozeßfühler nicht korrekt in das Gargut eingesteckt ist.

[0032] Bei Fehlstechung werden die bereits in Verbindung mit der ersten Ausführungsform genannten optischen und akustischen Signale abgegeben, zumindest bis die Garraumtür des Garraums geöffnet wird, um die Fehlstechung zu beheben. Gleichzeitig wird bei Erkennen, daß der Garprozeßfühler nicht in das Gargut eingesteckt ist, das Garprogramm abgebrochen.

[0033] Wird bei ursprünglich erfaßter korrekter Stechung des Garprozeßfühlers während des weiteren Garverlaufs festgestellt, daß die durch den Garprozeßfühler ermittelte augenblickliche Kerntemperatur KT schnell um bis zu ca. $+30^\circ\text{C}/-30^\circ\text{C}$ schwankt, so ist daraus zu schließen, daß der Garprozeßfühler während des Garverlaufs gezogen worden oder gebrochen ist. In diesem Fall wird das Garprogramm ebenfalls abgebrochen, und es werden bis zur Türöffnung die bereits genannten optischen und akustischen Signale abgegeben.

[0034] Bei einem weiteren alternativen Programmablauf gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung, die in Fig. 4 dargestellt ist, wird nach einer Zeitdauer t_5 nach Schließen der Garraumtür die durch den Temperatursensor 24 erfaßte Oberflächentemperatur T_0 des Gargutes überprüft und mit der über einen weiteren, nicht gezeigten Temperatursensor erfaßten Garraumtemperatur GT verglichen. Ist die Differenz aus der erfaßten Oberflächentemperatur T_0 des Gargutes und der erfaßten Garraumtemperatur GT größer als ein vierter Schwellenwert ΔT_4 , so ist davon auszugehen, daß der Garprozeßfühler 10 nicht korrekt in das Gargut 1 eingesteckt ist. In allen anderen Fällen ist davon auszugehen, daß der Garprozeßfühler korrekt eingesteckt ist.

[0035] Bei Fehlstechung wird geprüft, ob sich der Garprozeßfühler im Garraum oder außerhalb des Garraums befindet. Steigt die erfaßte Oberflächentemperatur T_0 trotz ständiger Heizanforderung nicht an, so läßt sich schlüssig folgern, daß sich der Garprozeßfühler außerhalb des Garraums befindet, weshalb dann das Garprogramm unter gleichzeitiger Abgabe von Warnsignalen akustischer und/oder optischer Natur abgebrochen wird. Ist der Garprozeßfühler nicht korrekt gesteckt und wird erkannt, daß sich der Garprozeßfühler nicht außerhalb des Garraums, also im Garraum befindet, wird das Garprogramm in kürzester Zeit über eine Notregelung unter Einsatz des unabhängig von dem Garprozeßfühler im Garraum vorgesehenen Temperatursensors zu Ende geführt. Wieder findet die Notregelung in Verbindung mit der Abgabe von akustischen und optischen Signalen statt.

[0036] Die in der voranstehenden Beschreibung, in den Ansprüchen und in den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination für die Realisierung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

- 55 1 Gargut
- 10 Temperatursensor
- 12 Spitze
- 14 Griff
- 16 Kabel
- 60 20 Temperatursensor
- 21 Temperatursensor
- 22 Temperatursensor
- 23 Temperatursensor
- 24 Temperatursensor
- 65 KT Kerntemperatur
- T_0 Oberflächentemperatur
- GT Garraumtemperatur

Patentansprüche

1. Verfahren zum Führen eines Garprozesses in einem Garraum nach einem Garprogramm mit einem zumindest teilweise in ein Gargut im Garraum zum Erfassen zumindest zweier Temperaturwerte über zumindest zwei Temperatursensoren einzusteckenden Garprozeßfühler, gekennzeichnet durch
Ermitteln von Temperaturverläufen einer Oberflächentemperatur T_0 des Garguts über den Garprozeßfühler und einer Kerntemperatur KT des Garguts über den Garprozeßfühler und/oder einer Garraumtemperatur, Erfassen einer Fehlstechung des Garprozeßfühlers außerhalb des Garguts und Erzeugen zumindest eines Warnsignals, akustischer und/oder optischer Natur, sowie Wechseln zu einem Notprogramm und/oder Abbrechen des Garprogramms bei erfaßter Fehlstechung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei erfaßter Fehlstechung zu einem Notprogramm gewechselt wird, wenn der Garprozeßfühler im Garraum angeordnet ist, und/oder das Garprogramm abgebrochen wird, wenn der Garprozeßfühler außerhalb des Garraumes angeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ermitteln von Temperaturverläufen ein Ermitteln erster Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 als auch der Kerntemperatur KT nach der Zeit t umfaßt, und das Erfassen einer Fehlstechung ein Bestimmen einer Fehlstechung in einer Vorheizphase, wenn die ersten Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 als auch der Kerntemperatur KT nach der Zeit t eine Steigung aufweisen und die Differenz zwischen der Kerntemperatur KT und der Oberflächentemperatur T_0 zu einem ersten Zeitpunkt t_1 nach Beginn des Vorheizprozesses kleiner einem ersten Schwellenwert ΔT_1 ist, oder wenn die Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 und der Kerntemperatur KT nach der Zeit t gleiche Steigungen aufweisen, und/oder ein Bestimmen einer Fehlstechung in einer Anbratphase, wenn die ersten Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 als auch der Kerntemperatur KT nach der Zeit t keine Steigung aufweisen und die Differenz zwischen der Oberflächentemperatur T_0 und der Kerntemperatur KT zu einem zweiten Zeitpunkt t_2 nach Beginn des Anbratprozesses kleiner als ein zweiter Schwellenwert ΔT_2 , der vorzugsweise dem ersten Schwellenwert ΔT_1 entspricht, ist, oder wenn die Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 und der Kerntemperatur KT nach der Zeit beide eine positive Steigung aufweisen, umfaßt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Notprogramm die Anbratphase im wesentlichen nicht beeinflußt wird, eine Abkühlphase der Anbratphase folgt, während der ein Führen des Garprozesses in Abhängigkeit von der Garraumtemperatur GT stattfindet, bis die Garraumtemperatur GT einen ersten Schwellenwert GT_1 erreicht, und sich an die Abkühlphase eine Haltephase anschließt, während der eine Führung des Garprozesses in Abhängigkeit von der Garraumtemperatur GT stattfindet, wobei die Garraumtemperatur GT auf einen Sollwert der Kerntemperatur $KT_{Soll} + 2-15^\circ C$ geregelt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei bestimmter Fehlstechung nach Öffnen einer Tür zum Garraum, insbesondere während der Anbratphase, das Notprogramm beendet und zu dem Garprogramm zurückgekehrt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ermitteln von Temperaturverläufen ein Ermitteln erster Ableitungen der Kerntemperatur KT als auch der Oberflächentemperatur T_0 nach der Zeit umfaßt, und das Ermitteln einer Fehlstechung ein Bestimmen einer Fehlstechung aus den n zuletzt vor Erreichen eines dritten Zeitpunktes t_3 gebildeten ersten Ableitungen, wobei $n \in N$ und der dritte Zeitpunkt t_3 bei Erreichen eines zweiten Schwellenwerts GT_2 der Garraumtemperatur GT oder durch Ablauf einer vorbestimmten Zeitspanne, über die insbesondere die Garraumtemperatur GT den zweiten Schwellenwert GT_2 aufweist, vorliegt, wenn die ersten Ableitungen der Kerntemperatur KT als auch der Oberflächentemperatur T_0 nach der Zeit keine Steigung aufweisen und die Differenz zwischen der Oberflächentemperatur T_0 und der Kerntemperatur KT zu einem vierten Zeitpunkt t_4 nach Beginn des Programms kleiner als ein dritter Schwellenwert ΔT_3 ist, oder wenn die ersten Ableitungen der Kerntemperatur KT und der Oberflächentemperatur T_0 nach der Zeit gleiche Steigungen aufweisen, umfaßt.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei bestimmter Nicht-Fehlstechung nach Erfassen schneller Schwankungen der Kerntemperatur KT, insbesondere um bis zu ca. $+30/-30^\circ C$, während des Garverlaufs eine Fehlfunktion erkannt und zumindest ein Warnsignal, optischer und/oder akustischer Natur, erzeugt wird.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei bestimmter Fehlstechung und/oder Fehlfunktion das Garprogramm abgebrochen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 5, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ermitteln einer Fehlstechung ein Bestimmen einer Fehlstechung, wenn die Differenz zwischen der Oberflächentemperatur T_0 und der Garraumtemperatur GT größer als ein vierter Schwellenwert ΔT_4 zu einem fünften Zeitpunkt t_5 ist, umfaßt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei bestimmter Fehlstechung erste Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 ermittelt werden und bestimmt wird, daß sich der Garprozeßfühler im Garraum befindet, wenn die ersten Ableitungen der Oberflächentemperatur T_0 ungleich Null sind, und ansonsten außerhalb des Garraums befindet, und das Garprogramm abgebrochen wird, wenn der Garprozeßfühler als außerhalb des Garraums angeordnet bestimmt wird, und das Garprogramm in ein Notprogramm überführt wird, wenn der Garprozeßfühler als innerhalb des Garraums angeordnet bestimmt wird.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Garraumtemperatur GT mit einem vom Garprozeßfühler unabhängigen Sensor gemessen wird.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

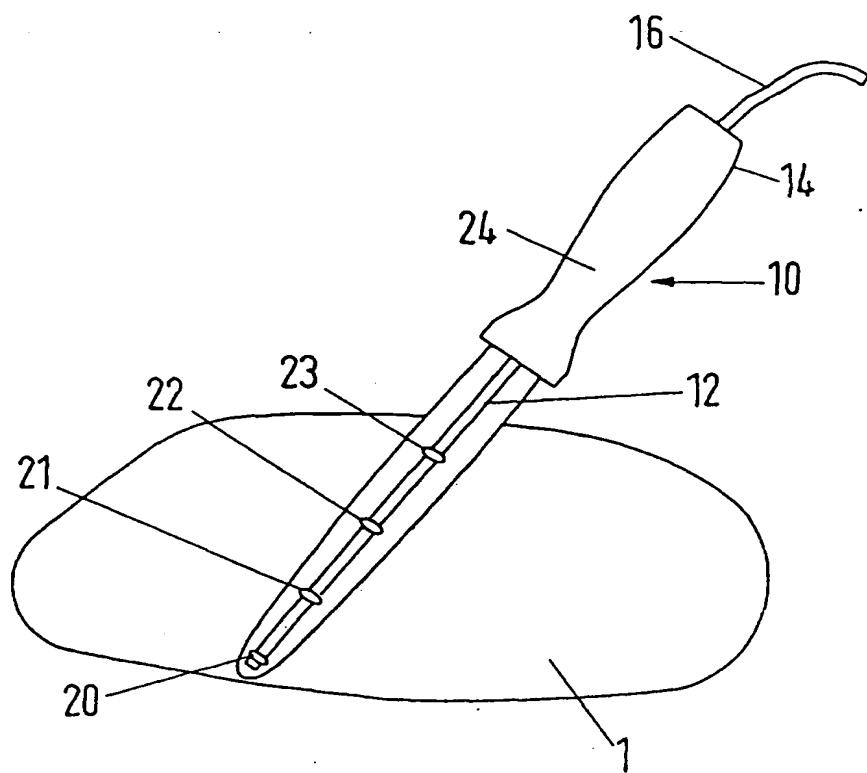


Fig. 1

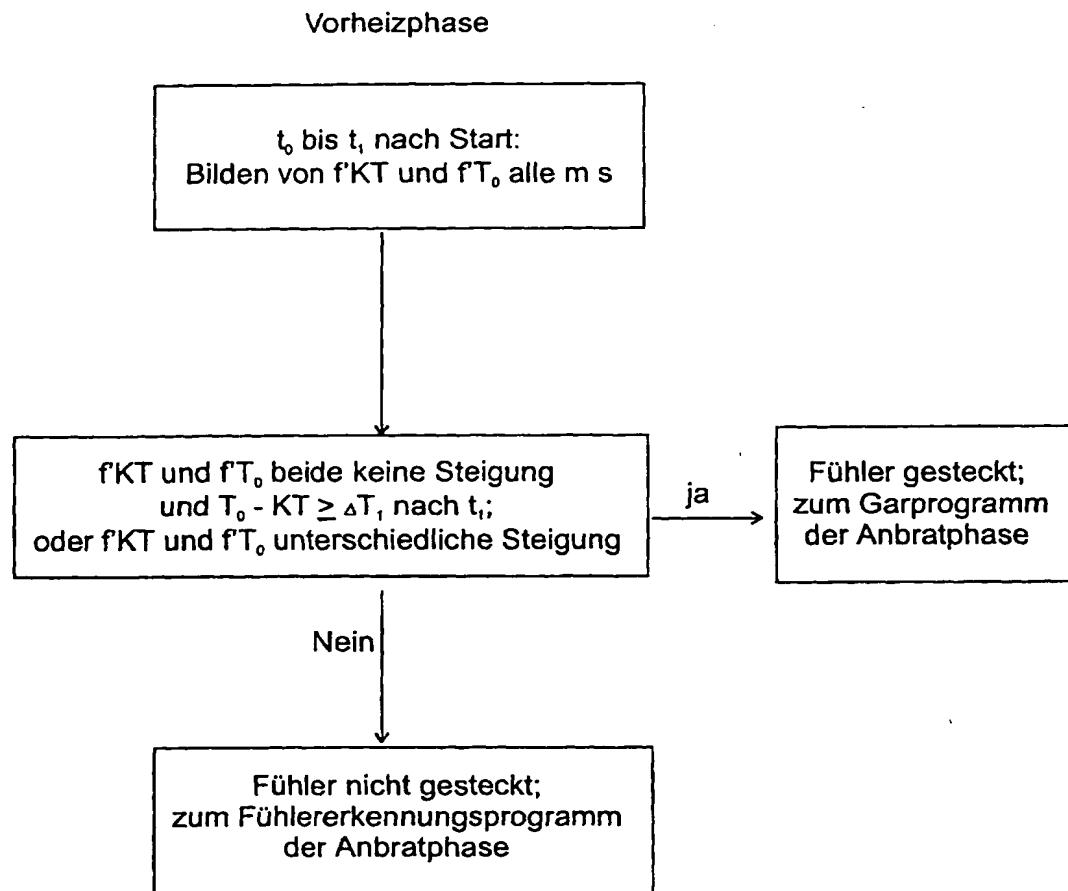


Fig. 2a

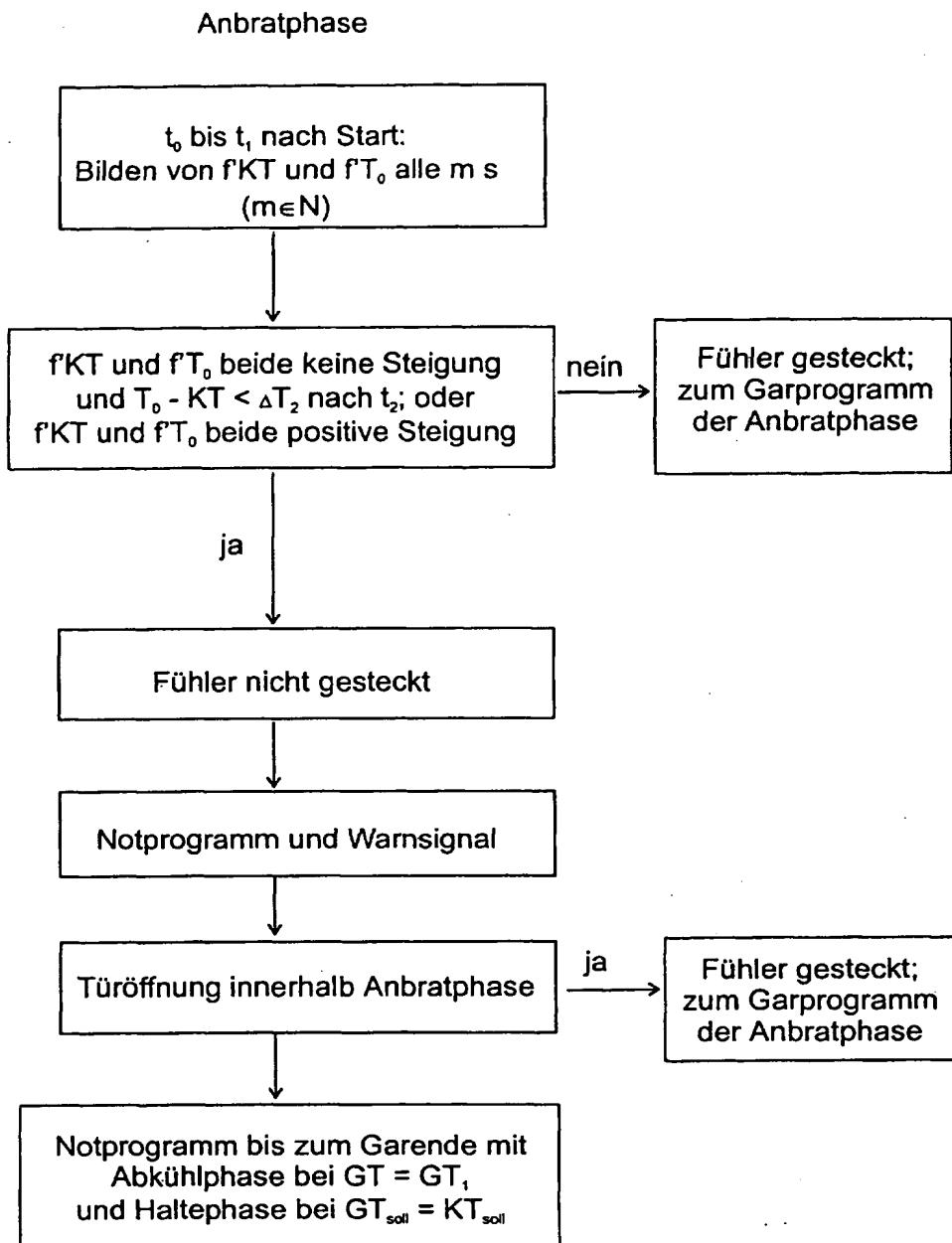


Fig. 2b

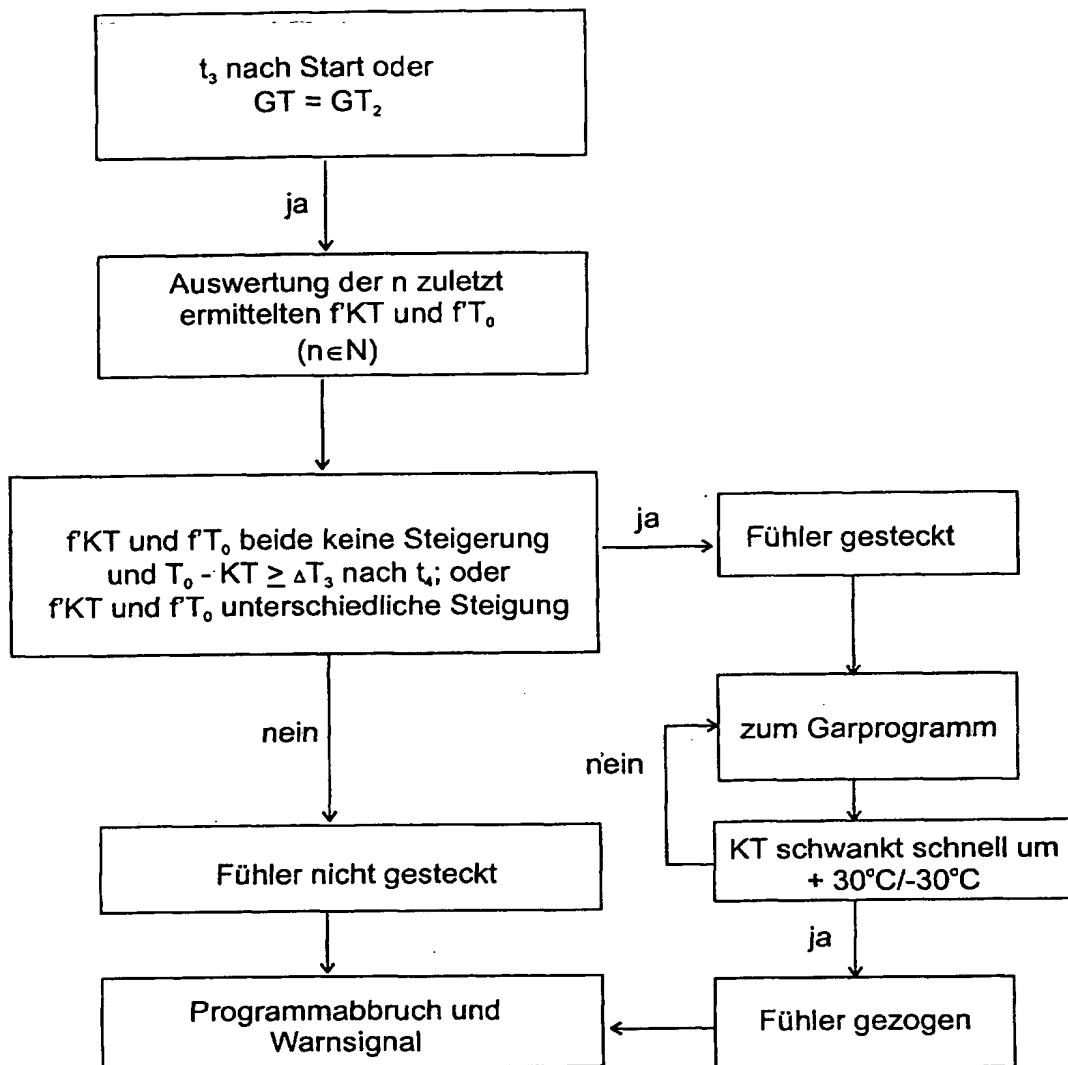


Fig. 3

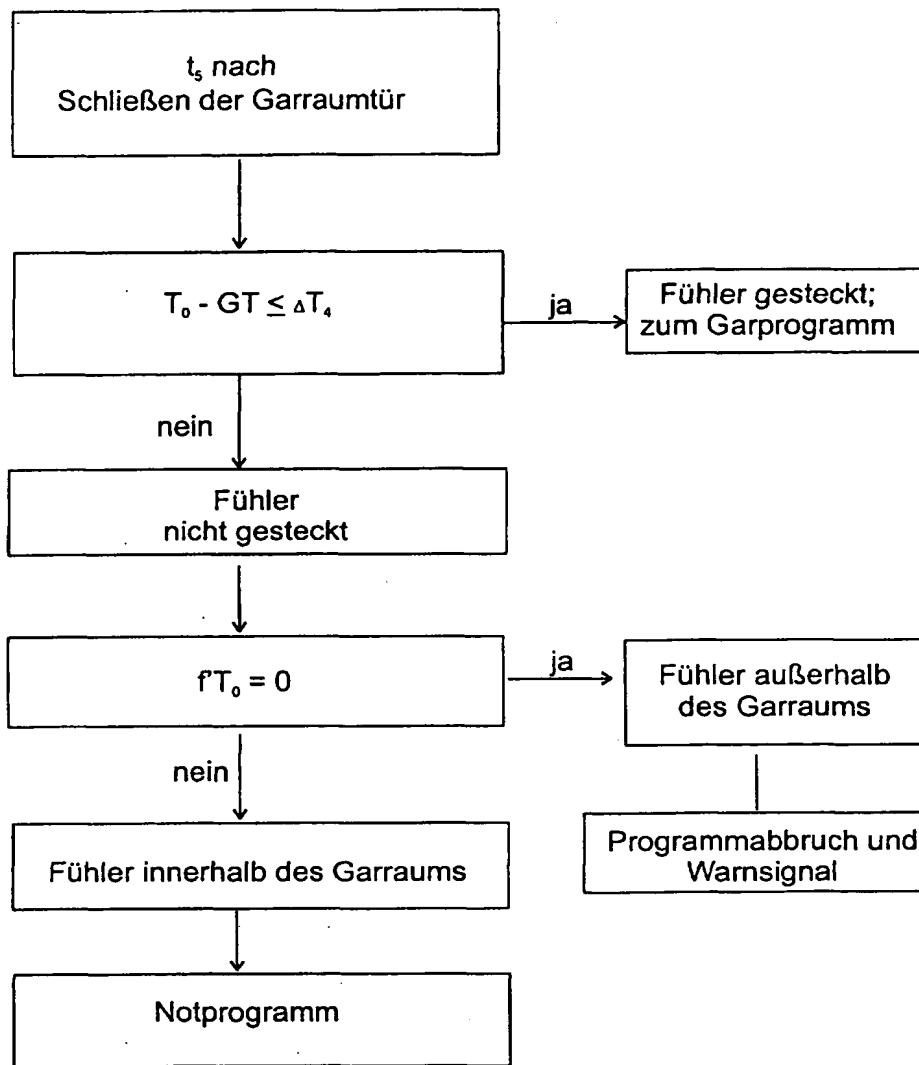


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.